

PAT-NO: JP410282324A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10282324 A

TITLE: REFLECTIVE COLOR FILTER AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: October 23, 1998

APPL-NO: JP09089165

APPL-DATE: April 8, 1997

INT-CL (IPC): G02B005/20, G02F001/1335

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve display performance by providing a light absorbing layer on a substrate, a recess ranging from the surface of the light absorbing layer to the inside and a wavelength and polarization selectively reflecting layer in the recess.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A light absorbing layer 2 is formed on a substrate 1. A preset photomask 3 is used for ultraviolet exposure and preset developer is used for development. Then, the light absorbing layer 2 is formed into a light absorbing layer 2' with a recess in a preset shape (a rib shape). A preset amount of ultraviolet hardening cholesteric liquid crystal or chiral nematic liquid crystal is dropped on the light absorbing layer 2' and embedded in the recess, while the substrate 1 with the light absorbing layer 2' thereon is heated, to form a selectively reflecting layer 5. As the selectively reflecting layer 5 is encircled by ribs formed of the same material as the light absorbing layer 2, ultraviolet beam scattered by the ribs is

absorbed by the ribs, the scattering of the ultraviolet beam outside a pattern is prevented and so no cover occurs.

Document Identifier - DID (1):

JP 10282324 A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-282324

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-89165

(22) 出願日 平成9年(1997)4月8日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 坂川 誠

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 大木 恒郎

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 伊藤 慎次

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 反射型カラーフィルタ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】紫外線硬化性のコレステリック液晶又はカイラルネマチック液晶を用いて表示特性の優れた反射型カラーフィルタ及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】基板上に光吸収層を設け、該光吸収層の表面から内部にかけて凹部を設け、該凹部に紫外線硬化性コレステリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶からなる波長及び偏光選択反射層を設けてなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に光吸収層を設け、該光吸収層の表面から内部にかけて凹部を設け、該凹部に波長及び偏光選択反射層を設けてなることを特徴とする反射型カラーフィルタ

【請求項2】前記波長及び偏光選択反射層が、紫外線硬化性コレスチリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶であることを特徴とする請求項1記載の反射型カラーフィルタ

【請求項3】1) 基板上に感光性黒色樹脂組成物を塗布し、

2) 所望のパターンのフォトマスクを用いて露光して光吸収層の未露光部を必要な深さまで現像除去して光吸収層に凹部を設け、

3) 該光吸収層凹部に紫外線硬化性コレスチリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶を圧力をかけながら配向を施しつつ充填し、

4) 基板を必要とする温度まで加熱して該紫外線硬化性コレスチリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶の反射波長を制御しつつ所望するパターンのフォトマスクを用いて露光して必要部分を硬化させ、

5) 3) と4) の工程を必要とする色数繰り返してなることを特徴とする反射型カラーフィルタの製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型カラー液晶表示装置に用いられる反射型カラーフィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】反射型液晶表示装置は、従来のバックライトを用いた透過型液晶表示装置に比べて薄型・軽量、低消費電力の点で優れており期待される技術である。しかし、カラー表示のために、透過型の場合と同様にカラーフィルタを挿入すると色材の光吸収により反射率が低下し表示装置としての明るさが不足して問題となる。

【0003】この対策として、カラーフィルタの色材濃度を上げて明るさを向上させる方法が検討されているが、この方法ではカラーフィルタの色純度が低下して液晶表示装置の色再現性が低下してしまう。

【0004】そこで、色再現性を低下させずに明るさを向上させる方法として、顔料、染料などの色材を用いず、コレスチリック液晶の持つ波長選択反射特性を利用して反射型のカラーフィルタを形成する方法が提案されている。中でも、温度によって選択反射波長を変化させることが可能であり、かつ所望の温度で紫外線露光することによって所望の波長を選択反射させることができる。

ric Reflectors with a Color Pattern)

【0005】紫外線硬化性のコレスチリック液晶又はカイラルネマチック液晶は個々の分子の配向方向をそろえることで高い反射率を得ることができ、温度制御することで液晶分子のねじれピッチを変化させ選択反射波長を制御することのできる材料であるため、反射型カラーフィルタを形成する為にはこれら諸特性の制御が重要となる。

【0006】現在提案されている方法としては、第一に配向方向をそろえるためにポリイミドなどの配向膜を形成した二枚のガラス基板で紫外線硬化性のコレスチリック液晶又はカイラルネマチック液晶を挟み込んで加熱しながら圧力をかけ、全体を均一に配向させる。続いて必要な波長を反射する温度まで加熱した状態で必要なパターンのフォトマスクを介して紫外線露光し、露光した部分のみの液晶のピッチを固定させ、反射層パターンを得る。この工程を繰り返して、複数色の反射型カラーフィルタを形成する。

【0007】また、この方式の場合は、液晶層そのものが反射層であるため、別に反射層を設ける必要はなく、逆に液晶層を透過する光（選択反射波長以外の光の反射光を除去するために光吸収層が必要となる。この光吸収層は通常配向膜の下に設けられる。

【0008】この工程での問題点は、第一にガラス基板で挟み込んで圧力をかけ展開して成膜することから、紫外線露光の際にガラス基板を通しての露光となる点である。所定のパターンのフォトマスクを用いても、ガラス基板の厚みの分マスクと液晶層のギャップが生じ、解像力が得られない。

【0009】第二の問題点は、紫外線露光中に液晶層内での乱反射によっていわゆる露光がぼりが生じることである。すなわち、液晶分子を配向膜を用いて均一に配向させるわけであるが、完全に同一方向を向くわけではなく、ある程度はランダムな方向を向いてしまう。その結果紫外線光がランダムな方向に散乱され、所定のパターン部以外の部分も露光され、液晶ピッチが固定されて次色のパターンニングが不可能となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこれらの問題点を解決するためになされたものであり、その課題とするところは、紫外線硬化性のコレスチリック液晶又はカイラルネマチック液晶を用いて、表示特性の優れた反射型カラーフィルタ及びその製造方法を提供することにある。

【0011】本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成されている。すなわち、請求項1の反射型カラーフィルタは、基板上に光吸収層を設け、該凹部に波長及び偏光選択反射層を設けてなることを特徴とする反射型カラー

フィルタである。請求項2の反射型カラーフィルタは、前記波長及び偏光選択反射層が、紫外線硬化性コレスチリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶であることを特徴とする反射型カラーフィルタである。請求項3の反射型カラーフィルタの製造方法は、1) 基板上に感光性黒色樹脂組成物を塗布し、2) 所望のパターンのフォトマスクを用いて露光して光吸収層の未露光部を必要な深さまで現像除去して光吸収層に凹部を設け、3) 該光吸収層凹部に紫外線硬化性コレスチリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶を圧力をかけながら配向を施しつつ充填し、4) 基板を必要とする温度まで加熱して該紫外線硬化性コレスチリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶の反射波長を制御しつつ所望するパターンのフォトマスクを用いて露光して必要部分を硬化させ、5) 3) と4) の工程を必要とする色数繰り返してなることを特徴とする反射型カラーフィルタの製造方法である。

3

フィルタを提供する。また特に、前記波長及び偏光選択反射層が、紫外線硬化性コレステリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶であることを特徴とする反射型カラーフィルタを提供する。

【0012】またその製造方法として、1)基板上に感光性黒色樹脂組成物を塗布し、2)所望のパターンのフォトマスクを用いて露光して光吸収層の未露光部を必要な深さまで現像除去して光吸収層に凹部を設け、3)該光吸収層凹部に紫外線硬化性コレステリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶を圧力をかけながら配向を施しつつ充填し、4)基板を必要とする温度まで加熱して該紫外線硬化性コレステリック液晶又は紫外線硬化性カイラルネマチック液晶の反射波長を制御しつつ所望するパターンのフォトマスクを用いて露光して必要部分を硬化させ、5)3)と4)の工程を必要とする色数繰り返してなることを特徴とする反射型カラーフィルタの製造方法を提供するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明の詳細な内容について図面を用いて説明する。第一に基板1上に光吸収層2を形成するのであるが、このときの基板材質は、液晶表示装置に用いられる材質であれば任意に選ぶことが可能である。通常はガラス基板が用いられる。

【0014】このガラス基板上に設けられる光吸収層2は、以下の組成の黒色樹脂組成物で形成される。すなわち、黒色顔料、バインダー、感光性樹脂、感光剤を希釈溶剤で希釈した感光性黒色樹脂組成物であり、透過型カラーフィルタのブラックマトリクス形成に用いられているブラックレジストを用いることが可能である。

【0015】基板上にブラックレジストを、スピンコート法、ロールコート法などを用いて均一に塗布し、クリーンオープン、ホットプレートなどを用いて乾燥させる。このとき、塗布する膜厚は以後の工程で形成する選択反射層の膜厚より大きく設定する必要がある、通常は10～20 μm で塗布される。

【0016】次に所定のフォトマスク3を用いて紫外線露光した後に所定の現像液を用いて現像する。このとき、本発明では現像の時間を制御することにより光吸収層を完全に現像せず、光吸収層としての機能を損なわない程度の残膜を残した時点で現像を中止する。

【0017】ここで、光吸収層は所定の形状の凹部(リブ形状)を有する層2となる。凹部の深さはすなわち次工程で形成される選択反射層の深さであり、8～18 μm 程度が適当である。

【0018】続いてこの光吸収層の設けられた基板を加熱して、光吸収層の反射波長を制御する。

4

ム、シリコンゴム等の十分に柔軟な素材が用いられる。ここでスキージによる塗布をすることで紫外線硬化性のコレステリック液晶又はカイラルネマチック液晶にはスキージの処理方向にシェアがかかり液晶分子の配向方向がそろい良好な反射特性を得ることができる。

【0019】また、さらに配向を均一にしたい場合は、紫外線硬化性のコレステリック液晶又はカイラルネマチック液晶の塗布前にあらかじめ配向膜を光吸収層上に形成し、スキージの処理方向に合わせてラビングし配向層を設けておくことも可能である。

【0020】ここまでの工程を経ることで図4に示すごとく本発明による反射型カラーフィルタの形状が形成される。続いて選択反射層に所望の波長の選択反射特性を持たせる工程を行う。第一に光吸収層、選択反射層の形成された基板を希望する温度に加熱する。このときの温度は用いる紫外線硬化性のコレステリック液晶又はカイラルネマチック液晶の特性と必要とする反射波長によって決定される。

【0021】次にこの温度を保持したまま、選択反射層の形状に合わせたフォトマスクを用いて紫外線露光する。紫外線露光された部分は開始剤の発生するラジカルによる重合反応で液晶のピッチが固定され、以後温度を変化させても反射波長は変化しない。未露光部については重合反応が起こっていないため、温度を変化させることにより選択反射波長を変えることが可能となる。

【0022】また、本発明では選択反射層が光吸収層と同一の材料で形成されたリブで開かれているため、露光部で散乱された紫外線光はリブに吸収され、パターン以外への紫外線光の散乱が無くいわゆるカブリを生じない。

【0023】続けて以上の工程を必要とする色数繰り返して反射型カラーフィルタを形成する。

【0024】

【実施例】300mm×300mmで厚さ1.1mmのアルカリガラス基板(コーニング社製「D1700」)の上にブラックレジスト(フジハート社製「CDK-6000」)を300rpmでスピンコートし、クリーンオープンを用いて70℃で20分間乾燥した。さらにこの工程を3回繰り返して厚さ12 μm のブラックレジスト膜を得た。このブラックレジスト膜を線幅20 μm 、ピッチ100 μm のフォトマスクを通して超高圧水銀灯を用いて300mJで紫外線露光した。続いて現像液(フジハート社製「CD」)に10分間浸漬現像して純水スプレーでリンスした。このときブラックレジスト膜の未露光部は10 μm 現像され、リブ形状をなす。

この反射型カラーフィルタは、図5に示すように、光吸収層にパターンを与えないように、ウレタンコーティングを施す。

この反射型カラーフィルタは、図5に示すように、光吸収層にパターンを与えないように、ウレタンコーティングを施す。

5

工した。これは光吸収層のリブ形状の中に埋め込まれる形となり、選択反射層を形成した。続いて、基板を95℃に加熱しピーク反射波長を465nmにした状態で、選択反射層のうち青色に表示したい画素のみをフォトマスクを介して900mJで紫外線露光した。次に基板温度を70℃とし、前工程で露光してピッチを固定した以外の選択反射層を545nmを反射するようにし、緑色表示画素のみを同様に露光した。さらに基板温度を45℃として620nmを反射する様にした上で、同様に露光し赤色表示画素を形成した。このときの各画素の反射特性は良好であった。また各画素は100μmピッチで混色などの問題もなかった。

【0026】

【発明の効果】本発明は以上の様な構成であるから以下の通りの効果がある。すなわち、光吸収層を所定の厚さまで現像して凹部（リブ形状）を形成し、この凹部に紫

6

外線を埋め込んだ形状とすることにより、紫外線光によるハターニク時に光の未露光部への散乱を防止して、解像力の良いパターンを得ることが可能となる。また光吸収層のリブ形状へ紫外線硬化性のコレステリック液晶又はカイラルネマチック液晶をドクターを用いて挿入することにより均一な配向が実現され、反射率の高い反射型カラーフィルタを簡便な方法で製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射型カラーフィルタの一例の断面の構造を示す説明図である。

【図2】本発明の反射型カラーフィルタの製造方法の工程を示す説明図である。

【符号の説明】

1…基板 2、2'…光吸収層 3…フォトマスク 4…ドクター
5…選択反射層

【図1】



【図2】

